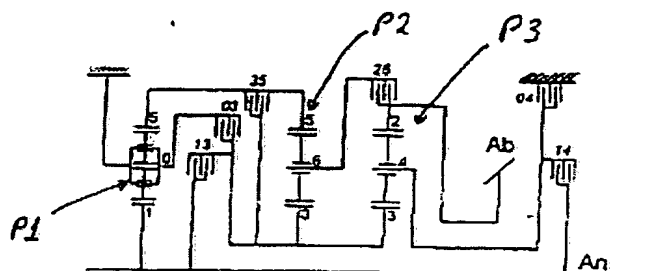


Multi-step automatic planetary reduction gearbox for a motor vehicle has drive and driven shafts, single-link planet sets, a device to preset feed transmission, rotary shafts and gearshift devices.

Patent number: DE10162877
Publication date: 2003-07-24
Inventor: GUMPOLTSBERGER GERHARD (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
 - **International:** F16H3/66
 - **European:** F16H3/66, F16H3/66C
Application number: DE20011062877 20011220
Priority number(s): DE20011062877 20011220

Abstract of DE10162877

Shafts (0-6) and gearshift devices (03,04,13,14,26,35) couple up single-link planet sets (P2,P3) of gearing. A device (P1) sets feed transmission in advance. The shafts and gearshift devices along with brakes (03,04) and clutches (13,14,26,35) use selective gearshift to engage forward and reverse gears. A drive shaft (1,An) links directly to the device for setting feed transmission in advance. A driven shaft (2,Ab) connects to a ring gear in a third planet set (TPS) (P3). A third shaft (3) makes a continuous link (CL) with sun wheels in a second (SPS) (P2) and third (TPS) (P3) planet sets. A fourth shaft (4) makes a CL to a link in the TPS. A fifth shaft (5) links up a ring gear in the SPS and the device for setting feed transmission in advance. A sixth shaft (6) makes a CL with a link in the SPS.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 101 62 877 A 1**

51 Int. Cl. 7:
F 16 H 3/66

21 Aktenzeichen: 101 62 877.3
22 Anmeldetag: 20. 12. 2001
43 Offenlegungstag: 24. 7. 2003

DE 101 62 877 A 1

71 Anmelder:
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046 Friedrichshafen,
DE

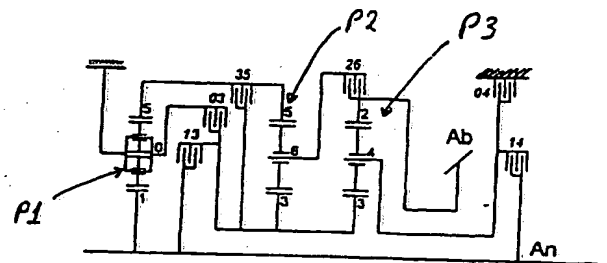
72 Erfinder:
Gumpoltsberger, Gerhard, Dipl.-Ing., 88045
Friedrichshafen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

54 Mehrstufengetriebe

57 Das Mehrstufengetriebe umfasst eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, zwei Einstegplanetensätze (P2, P3) und ein Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung (P1), mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie mindestens sechs Schaltelemente (0, 04, 13, 14, 26, 35), welche Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren selektives paarweises Eingreifen acht Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge erzeugt, wobei die Antriebswelle (1) direkt mit dem Element (P1) verbunden ist, der Abtrieb durch eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (3) ständig mit dem Sonnenrad des Planetensatzes (P2) und mit dem Sonnenrad des Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (4) ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (5) das Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und das Element (P1) verbindet und eine Welle (6) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, wobei die Planetensätze (P2, P3) sowie das Element (P1) mittels Wellen (0, 1, 2, 3, 5, 6) und Schaltelementen (03, 04, 13, 14, 26, 35) gekoppelt sind.



DE 101 62 877 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassen nach dem Stand der Technik Planetensätze, die mittels Reibungs- bzw. Schaltelementen wie etwa Kupplungen und Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Überbrückungskupplung versehenen Anfahr- oder Element wie etwa einem hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungskupplung verbunden sind.

[0003] Ein derartiges Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1 hervor. Es umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelemente in der Form von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sperrung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmen.

[0004] Des weiteren ist aus der DE 199 49 507 A1 der Anmelderin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der Antriebswelle zwei nicht schaltbare Vorschaltradsätze vorgesehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen, die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf einen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelplanetenradsatz durch selektives Schließen der verwendeten Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten von einem Gang in den jeweils nächst folgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

[0005] Außerdem wird im Rahmen der EP 0 434 525 A1 ein Mehrstufengetriebe offenbart, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die in einem Gehäuse angeordnet sind, einen mit der Abtriebswelle konzentrischen Planetensatz aus vier von einem ersten bis zu einem vierten in Drehzahlordnung bezeichneten Elementen, d. h. einem sogenannten doppelten Planetensatz sowie fünf Schaltelemente, nämlich drei Kupplungen und zwei Bremsen enthält, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt, wobei das Getriebe zwei Leistungswege aufweist, so dass durch das selektive paarweise Eingreifen der fünf Schaltelemente sechs Vorwärtsgänge erzielt werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrstufen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteile und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Demnach wird ein erfindungsgemäßes Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise vorgeschlagen, bei dem vorzugsweise acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind. Das Mehrstufengetriebe umfasst mindestens eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, mindestens zwei Einstiegplanetenätze und ein weiteres Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung, mindestens sechs drehbare Wellen sowie – je nach Bedarf – mindestens sechs Schaltelemente, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der mindestens einen Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt.

dene Übersetzungsverhältnisse zwischen der mindestens einen Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt.

[0009] Hierbei ist die Antriebswelle erfindungsgemäß direkt mit dem Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung verbunden und der Abtrieb erfolgt durch eine Welle, welche mit dem Hohlrad eines dritten Planetensatzes verbunden ist, wobei eine Welle ständig mit dem Sonnenrad eines zweiten Planetensatzes und mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes verbunden ist. Des weiteren ist eine Welle ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes verbunden, wobei eine weitere Welle das Hohlrad des zweiten Planetensatzes und ein Element des Elementes zur Vorgabe der Eingangsübersetzung verbindet und eine weitere Welle ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes verbunden ist. Hierbei sind die Planetensätze sowie das Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung mittels Wellen und Schaltelementen gekoppelt.

[0010] Als Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung kann beispielsweise ein Planetensatz oder eine Vorgelegstufe vorgesehen sein, wobei das Element eine oder zwei verschiedene Eingangsübersetzungen realisiert.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Konstruktion ergeben sich geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der Gesamtspreizung des Mehrstufengetriebes, was in erhöhtem Fahrkomfort und signifikanter Verbrauchsabsenkung resultiert.

[0012] Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eignet sich für jedes Kraftfahrzeug, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge und für Nutzkraftfahrzeuge, wie z. B. Lastkraftwagen, Busse, Baufahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Gleiskettenfahrzeuge und dergleichen.

[0013] Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelementen, nämlich vorzugsweise nur vier Kupplungen und zwei Bremsen, der Bauaufwand erheblich reduziert.

[0014] In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hydrodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder auch einem sonstigen geeigneten externen Anfahr- oder Element durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahr- oder Element zu ermöglichen. Darüber hinaus ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste.

[0015] Des weiteren liegen geringe Momente in den Schaltelementen und auch in den Planetensätzen vor. Dadurch wird der Verschleiß des Mehrstufengetriebes in besonderer vorteilhafter Weise reduziert. Aufgrund der geringen Momente in den Schaltelementen und den Planetensätzen kann das Getriebe kleiner dimensioniert werden, was zu einer Bauraumoptimierung und zu einer Reduzierung der Kosten führt.

[0016] Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0018] In diesen stellen dar:

[0019] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0020] Fig. 2 eine schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0021] Fig. 3 ein Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe gemäß den Fig. 1 und 2;

[0022] Fig. 4 eine schematische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0023] Fig. 5 eine schematische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes und

[0024] Fig. 6 eine schematische Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes.

[0025] Gemäß Fig. 1 weist das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eine Antriebswelle 1 (An) und eine Abtriebswelle 2 (Ab), welche in einem Gehäuse angeordnet sind, zwei Einstiegplanetensätze P2, P3, die vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildet sind und einen weiteren, Plus-Planetensatz P1 auf, der eine feste Eingangsübersetzung vorgibt. Wie aus der Figur ersichtlich, sind lediglich sechs Schaltelemente, nämlich zwei Bremsen 03 und 04 und vier Kupplungen 13, 14, 26, 35 vorgesehen, durch deren selektives Schalten acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge erzielbar sind. Das Getriebe weist insgesamt sechs drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6.

[0026] Erfindungsgemäß ist der Steg des ersten Planetensatzes P1 ständig direkt mit dem Gehäuse verbunden (Welle 0); der Antrieb erfolgt durch die Antriebswelle 1, welche direkt mit dem Sonnenrad des Planetensatzes P1 verbunden ist und der Abtrieb durch die Welle 2, welche mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist. Ferner ist eine Welle 3 ständig mit dem Sonnenrad des Planetensatzes P2 und mit dem Sonnenrad des Planetensatzes P3 verbunden und eine Welle 4 ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes P3 verbunden. Die Welle 5 verbindet das Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 und das Hohlrad des ersten Planetensatzes P1, wobei die Welle 6 ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 verbunden ist.

[0027] Hierbei sind die Wellen 3 und 4 durch die Bremsen 03 bzw. 04 an das Gehäuse ankoppelbar. Des weiteren verbindet die Kupplung 13 die Wellen 1 und 3 lösbar und die Kupplung 14 die Wellen 1 und 4 lösbar. Ebenfalls sind die Wellen 2 und 6 durch die Kupplung 26 und die Wellen 3 und 5 durch die Kupplung 35 lösbar miteinander verbindbar.

[0028] Im Rahmen einer zweiten Ausführungsform, die zwei vorteilhafte Varianten aufweist und Gegenstand der Fig. 2 ist, wird die Eingangsübersetzung durch eine mit dem Antrieb ständig verbundene Vorgelegestufe V vorgegeben. Hierbei kann der Antrieb An1 koaxial zum Planetengetriebe, koaxial zur Vorgelegestufe V (An2) oder auch gleichzeitig zum Planetengetriebe und zur Vorgelegestufe erfolgen.

[0029] Gemäß Fig. 2 erfolgt der Antrieb beispielsweise durch die Antriebswelle 1, welche ständig mit der Vorgelegestufe V verbunden ist. Der Abtrieb erfolgt durch die Welle 2, welche mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist, wobei die Welle 3 ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes P2 und dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist. Wie ebenfalls aus der Figur ersichtlich, ist eine Welle 4 ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes P3 verbunden und eine Welle 5 verbindet das Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 mit einer Stirnradstufe der Vorgelegestufe V. Zudem ist eine Welle 6 ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes P2 verbunden. Die Kopplungen entsprechen den Kopplungen nach Fig. 1.

[0030] Das entsprechende Schaltschema dieser Ausführungsbeispiele ist Gegenstand der Fig. 3, in der beispielhafte Übersetzungen i und die sich ergebenden Stufensprünge ϕ angegeben sind.

[0031] Demnach weist das erfindungsgemäße Getriebe eine progressive Gangabstufung auf. Zudem werden bei se-

quentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden, da zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Des weiteren wird bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und dem fünften Gang und zwischen dem fünften und dem achten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt. Für die Gänge 1 bis 5 ist die Kupplung 26 ständig aktiviert, diese Gänge ergeben sich durch die zusätzliche Aktivierung der Bremse 04 (erster Gang), der Bremse 03 (zweiter Gang), der Kupplung 35 (dritter Gang), der Kupplung 13 (vierter Gang) oder der Kupplung 14 (fünfter Gang). Für die Gänge 5 bis 8 bleibt die Kupplung 14 geschlossen und die Gänge ergeben sich durch zusätzliche Aktivierung der Kupplung 13 (sechster Gang), der Kupplung 35 (siebter Gang) oder der Bremse 03 (achter Gang). Der erste Rückwärtsgang erfordert die Aktivierung der Bremse 04 und der Kupplung 35 und der zweite Rückwärtsgang die Aktivierung der Bremse 04 und der Kupplung 13.

[0032] Fig. 4 zeigt eine weitere Variante der Erfindung, die sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 darin unterscheidet, dass zwei verschiedene Eingangsübersetzungen vorgesehen sind. Zu diesem Zweck weist das Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung zwei unterschiedlich dimensionierte Planetensätze P1, P1' auf, deren Steg durch die Welle 0 miteinander verbunden ist, wobei die Welle 0 fest mit dem Gehäuse verbunden ist. Wie aus der Figur ersichtlich, ist die Welle 5 durch die Wellen 5.1 und 5.2 ersetzt worden, wobei die Welle 5.1 das Hohlrad von P1 mit dem Hohlrad von P2 und die Welle 5.2 das Hohlrad von P1' mit dem Sonnenrad von P2 über die Kupplung 35 verbindet.

[0033] Fig. 5 beschreibt eine weitere Variante der Erfindung, die sich von der Ausführungsform nach Fig. 2 ebenfalls darin unterscheidet, dass zwei verschiedene Eingangsübersetzungen vorgesehen sind. Zu diesem Zweck ist die Antriebswelle An2 mit zwei unterschiedlich dimensionierten Stirnradstufen der Vorgelegestufe V, V' verbunden, die jeweils mit der Welle 5.1 bzw. 5.2 verbunden sind, welche die Welle 5 aus Fig. 2 ersetzen.

[0034] In Fig. 6 ist eine Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 dargestellt. Hierbei wird die feste Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes P1 mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung vorzugsweise mittels einer Bremse 00 ersetzt. Dadurch kann auf die mittels der Bremse gelöste Welle 0 eine E-Maschine oder eine zusätzliche geeignete Antriebsquelle angeordnet werden. Analog zu dieser Variante ist es möglich, auch die feste Verbindung der Stege der Planetensätze P1 und P1' mit dem Gehäuse gemäß Fig. 4 durch eine lösbare Verbindung vorzugsweise mittels einer Bremse 00 zu ersetzen.

[0035] Bei sämtlichen erläuterten Ausführungsformen sind die Einstiegplanetensätze P2, P3 vorzugsweise als Minus-Planetensätze und die Planetensätze P1, P1' als Plus-Planetensätze ausgebildet.

[0036] Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um eine Welle zu trennen bzw. zu verbinden.

[0037] Zudem ist es durch die erfindungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses anzuordnen. Auf der Antriebsseite kann zudem ein Achsdifferential oder ein Verteilerdifferential angeordnet werden.

[0038] Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine

nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind. Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrerelement hinter dem Getriebe anzuordnen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgen, vorzugsweise mittels der Bremse 04 oder der Kupplung 26.

[0039] Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe.

[0040] Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse angeordnet sein, was insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Auch kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

[0041] Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein; Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen sind aber ebenfalls einsetzbar. Des weiteren können auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z. B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt werden.

[0042] Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

Bezugszeichen

0 Welle
1 Welle
2 Welle
3 Welle
4 Welle
5 Welle
5.1 Welle
5.2 Welle
6 Welle
7 Welle
00 Bremse
03 Bremse
04 Bremse
13 Kupplung
14 Kupplung
26 Kupplung
35 Kupplung
P1 Planetensatz
P1' Planetensatz
P2 Planetensatz
P3 Planetensatz
V Vorgelegestufe
V' Vorgelegestufe
An Antrieb
Ab Abtrieb
i Übersetzung
φ Stufensprung

Patentansprüche

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend mindestens eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, zwei Einstegplanetensätze (P2, P3) und ein weiteres Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung (P1, P1', V), mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5,

5.1, 5.2, 6, 7) sowie mindestens sechs Schaltelemente (00, 03, 04, 13, 14, 26, 35), welche Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der mindestens einen Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, so dass acht Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb durch die mindestens eine Antriebswelle (1) erfolgt, welche direkt mit dem Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung (P1, P1', V, V') verbunden ist, dass der Abtrieb durch eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) und mit dem Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (5) das Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und ein Element des Elementes zur Vorgabe der Eingangsübersetzung (P1, P1', V) verbindet und dass eine Welle (6) ständig mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine Bremse (03) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Kupplung (13) die Wellen (1) und (3) lösbar verbindet, die Kupplung (14) die Wellen (1) und (4) lösbar verbindet, die Kupplung (26) die Wellen (2) und (6) lösbar verbindet und wobei die Kupplung (35) die Wellen (3) und (5) lösbar verbindet.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung ein erster Planetensatz (P1) vorgesehen ist, dass der Steg des ersten Planetensatzes (P1) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, dass die Antriebswelle (1) direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist und dass eine Welle (5) das Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und das Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbindet.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung eine Vorgelegestufe (V) vorgesehen ist, welche ständig mit der Antriebswelle (1) verbunden ist und dass die Welle (5) das Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) mit einer Stirnradstufe der Vorgelegestufe (V) verbindet.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die feste Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes (P1) mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung mittels einer Bremse (00) ersetzbar ist.

5. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mittels der Bremse (00) gelösten Welle (0) eine B-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle anordbar ist.

6. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (An1) koaxial zum Planetengetriebe (P1, P1', P2, P3) und/oder koaxial zur Vorgelegestufe (V) vorgesehen ist.

7. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung eine erste und eine zweite Übersetzungsstufe (P1, P1'; V, V') aufweist.

8. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder geeigneten Stelle zusätzliche Freiläufe einsetzbar sind.

9. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Freiläufe zwischen den Wellen

und dem Gehäuse einsetzbar sind.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses anordbar sind.

5

11. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebsseite oder der Abtriebsseite des Gehäuses ein Achsdifferential oder ein Verteilerdifferential anordbar ist.

10

12. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor trennbar ist.

13. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vorgesehen ist.

15

20

14. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Kraftflussrichtung hinter dem Getriebe ein externes Anfahr-element, insbesondere nach Anspruch 13, anordbar ist, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

25

15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahren mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgt, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist.

30

16. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer anordbar ist.

35

17. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist.

18. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb anordbar ist.

40

19. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sind.

45

20. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind.

21. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen vorgesehen sind.

50

22. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

55

23. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze (P1, P1') Plus-Planetensätze sind.

60

24. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze (P2, P3) als Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

65

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)